

Для определения величины адсорбции SDBS и TX-100 из водного раствора на наночастицах Al_2O_3 и $\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$ был использован метод спектрофотометрии в УФ-области. УФ-спектры поглощения водных растворов ПАВ были получены на спектрофотометре Helios α . Измерения проводились в кварцевой кювете толщиной 1 см на диапазоне длин волн 190 – 350 нм. Энтальпия взаимодействия наночастиц Al_2O_3 и $\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$ с молекулами ПАВ (SDBS и Triton X-100) в водной среде была измерена методом изотермической микрокалориметрии на калориметре Setaram C80 Calvet Calorimeter.

В результате работы методом спектрофотометрии были получены УФ-спектры водных растворов Triton X-100 и SDBS концентраций до и после критической концентрации мицеллообразования (ККМ). Также были получены изотермы адсорбции ПАВ на поверхности наночастиц оксидов металлов. Установлено, что неионогенный ПАВ Triton X-100 не адсорбируется из водного раствора на гидрофильной поверхности наночастиц Al_2O_3 и $\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$. В то же время, для анионного ПАВ SDBS адсорбция наблюдалась на наночастицах обоих оксидов. Полученные результаты полностью согласуются с данными изотермической микрокалориметрии.

Работа выполнена при финансовой поддержке проектов фундаментальных исследований УрО РАН и гранта CRDF-УрО РАН RUE2-7103-EK-13.

МАГНИТНЫЕ И ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА НАПОЛНЕННЫХ ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИТОВ НА ОСНОВЕ Ni, Fe И ПЕРМАЛЛОЯ

*Володина Н.С.⁽¹⁾, Терзиян Т.В.⁽¹⁾, Сафронов А.П.⁽¹⁾, Lodewijk K.J.^(2,3),
Курляндская Г.В.⁽¹⁾*

⁽¹⁾ Уральский федеральный университет
620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19

⁽²⁾ University of the Basque Country UPV-EHU
48940, Leioa, Spain

⁽³⁾ University of Groningen
9747, AG Groningen, Netherlands

В настоящее время большое внимание уделяется магнитным полимерным композитам. Особый интерес вызывают композиты, наполненные наноразмерными магнитными частицами. Такой тип материалов может быть использован для производства магнитных адгезивов и красок, ограничителей интенсивности лазерного излучения и т.д. Свойства

полимерных композитов помимо природы и состава композиции зависят от межфазного взаимодействия на границе полимер – наполнитель.

Целью настоящей работы являлось исследование термодинамики межфазного взаимодействия, структуры и магнитных характеристик композитов на основе стеклообразных полимерных матриц с нанодисперсными порошками никеля, пермаллоя и железа.

В качестве полимерных матриц были использованы: сополимер бутилметакрилата с метакриловой кислотой с содержанием последней 5 мольн. % (БМК-5) и полистирол ПС (ГОСТ 12998-85). Молекулярные массы полимеров $3,2 \times 10^5$ и 2×10^5 соответственно. В качестве наполнителей были использованы нанопорошки металлов: никеля Ni ($S_{уд} = 8 \text{ м}^2/\text{г}$), пермаллоя ($S_{уд} = 12 \text{ м}^2/\text{г}$) и железа Fe ($S_{уд} = 7,9 \text{ м}^2/\text{г}$), полученные в лаборатории импульсных процессов Института электрофизики УрО РАН методом электрического взрыва проволоки соответствующего металла. Наполненные полимерные композиции были получены методом полива на стеклянную поверхность из стабилизированным суспензий.

Структура полученных композитов была исследована с помощью сканирующего растрового электронного микроскопа LEO 982. Методом микрокалориметрии с помощью калориметра ДАК 1-1 экспериментально измеряли теплоту растворения композиций и теплоты смачивания нанопорошков в хлороформе. С использованием термохимического цикла рассчитывали энтальпию смешения компонентов в магнитных композициях. Показано, что энтальпия межфазного взаимодействия отрицательна во всей области составов и по абсолютной величине составляет 3 – 5 Дж/г нанопорошка.

Магнитные свойства наночастиц и полимерных композитов на их основе были исследованы с помощью магнитометрии. Резонансное и нерезонансное микроволновое поглощение было исследовано при помощи гомодинного детектирования в прямоугольной резонансной полости на частоте 8.8 ГГц. Отличительная особенность металлических наночастиц – на сигнал, соответствующий резонансному поглощению, накладывается большой сигнал в нулевом поле, который быстро уменьшается при приложении внешнего поля. Анализ величин резонансных полей наночастиц Ni в совокупности с данными магнитных измерений приводят к заключению о возможности описания резонансного поглощения в рамках модели сферических частиц.

Работа выполнена при финансовой поддержке проектов фундаментальных исследований УрО РАН, гранта CRDF – УрО РАН RUE2-7103-EK-13 и гранта РФФИ №14-03-31426.